

Docket No.: 67160-016

PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of : Customer Number: 20277  
Satoru WAKIYAMI, et al. : Confirmation Number:  
Serial No.: : Group Art Unit:  
Filed: September 02, 2003 : Examiner:  
For: SEMICONDUCTOR DEVICE

**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop CPD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

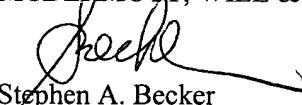
In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claims the priority of:

**Japanese Patent Application No. JP2003-098507, filed on April 1, 2003.**

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

  
Stephen A. Becker  
Registration No. 26,527

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 SAB:gav  
Facsimile: (202) 756-8087  
**Date: September 2, 2003**

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

67160-016  
Satoru, WAKIYAMA, et al  
September 2, 2003  
McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 4月 1日

出願番号

Application Number:

特願2003-098507

[ST.10/C]:

[JP2003-098507]

出願人

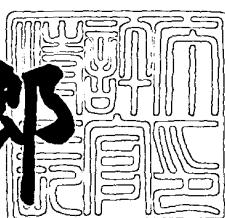
Applicant(s):

株式会社ルネサステクノロジ

2003年 6月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044805

【書類名】 特許願

【整理番号】 544019JP01

【提出日】 平成15年 4月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 27/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株式会社ルネサ  
ステクノロジ内

【氏名】 脇山 優

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株式会社ルネサ  
ステクノロジ内

【氏名】 原田 耕三

【特許出願人】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号

【氏名又は名称】 株式会社ルネサステクノロジ

【代理人】

【識別番号】 100082175

【弁理士】

【氏名又は名称】 高田 守

【電話番号】 03-5379-3088

【選任した代理人】

【識別番号】 100066991

【弁理士】

【氏名又は名称】 葛野 信一

【電話番号】 03-5379-3088

【選任した代理人】

【識別番号】 100106150

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 英樹

【電話番号】 03-5379-3088

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049397

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 積層した複数の半導体素子と、この各半導体素子間に設けられた高吸水性樹脂膜とを有することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記高吸水性樹脂膜は、水又は低沸点の有機溶媒を吸収していることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 前記高吸水性樹脂膜は、半田のリフロー融点温度以上の沸点を有する有機溶媒を吸収していることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項4】 前記積層した複数の半導体素子の側面に取り付けられた放熱性のヒートシンクを更に有することを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項5】 積層した複数の半導体素子と、この各半導体素子間の全面に設けられた導電性樹脂膜とを有することを特徴とする半導体装置。

【請求項6】 積層した複数の半導体素子と、この各半導体素子間に設けられた金属板と、隣り合う半導体素子同士を導通させるためのインナーバンプを有し、前記金属板は、前記インナーバンプが通過する部分に、周りに絶縁処理を行った開口部を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項7】 各半導体素子間に設けられた高吸水性樹脂膜を更に有することを特徴とする請求項6記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、積層した複数の半導体素子を有する半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

実装面積の低減を目的として、3次元構造の実装モジュールなど、複数の半導体素子を積層又は密集させた半導体装置が開発されている。特に、複数の半導体素子を積層した場合は、半導体素子集積化に対して非常に有利である。

【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、複数の半導体素子を積層した場合、各半導体素子の間隔が狭いために、半導体素子の動作時の発熱に対して、放熱効率が悪いという問題がある。特に、積層した複数の半導体素子のうち、裏表面が外気と接触していない中央部分の半導体素子の放熱効率が悪い。

## 【0004】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は、積層した複数の半導体素子を有する半導体装置において、高い放熱性をもたせるというものである。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

この発明に係る半導体装置は、積層した複数の半導体素子と、各半導体素子間に設けられた高吸水性樹脂膜とを有する。この発明のその他の特徴は以下に明らかにする。

## 【0006】

## 【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は本発明の実施の形態1における半導体装置を示す断面図である。この半導体装置は、図1に示すように、基板1上に複数の半導体素子2が積層している。そして、各半導体素子2間には、高吸水性樹脂膜3が設けられている。この高吸水性樹脂膜3は、その接着力により、各半導体素子2同士を接着している。

## 【0007】

また、半導体素子2は、その上面から下面までを貫通する貫通電極4を有する。そして、半導体素子2は、能動素子面を下にし、その面にメッキによる再配線5が設けられている。次に、この半導体素子2の再配線5と、一つ下側の半導体素子2の貫通電極4とを導通させるために、インナーバンプ6が設けられている。そして、基板1の下側に、半田ボールからなる外部電極7が設けられている。

## 【0008】

高吸水性樹脂膜3は、(メタ)アクリル酸等のモノマーの架橋反応により得ら

れた高吸水性樹脂に、水又は低沸点の有機溶媒を吸収させてゲル状にしたものである。この高吸水性樹脂膜3により、各半導体素子2の動作時に発生した熱を冷却することができる。さらに、高吸水性樹脂膜3により、各半導体素子2の反りによる応力を緩和でき、熱ストレスによるインナーバンプ6の接続破断等を抑制できる。

## 【0009】

また、有機溶媒は、外部電極7で用いられている半田のリフロー融点温度以上の沸点を有するものでもよい。これにより、リフロー工程において、有機溶媒が沸騰するのを防止することができる。

## 【0010】

## 実施の形態2.

図2(a)は本発明の実施の形態2における半導体装置を示す断面図であり、図2(b)は上面図である。この半導体装置は、複数の半導体素子2を高吸水性樹脂膜3を介して積層した実施の形態1と同様の半導体装置10の全ての側面に放熱性のヒートシンク11が、接着剤または放熱性接着剤で取り付けられている。これにより、さらに放熱性が向上する。

## 【0011】

## 実施の形態3.

図3は本発明の実施の形態3における半導体装置を示す断面図である。以下、図1と同じ構成要素には同じ番号を付し、説明を省略する。この半導体装置では、各半導体素子2間に全面に、導電性樹脂膜12が設けられている。

## 【0012】

この導電性樹脂膜12は、通常のアンダーフィル樹脂の膜よりも、熱伝導性がよく、半導体素子2の熱を大気中へ効率よく放熱することが可能である。また、導電性樹脂膜12により、各半導体素子2間に導通を確保することが可能である。

。

## 【0013】

## 実施の形態4.

図4(a)は本発明の実施の形態4における半導体装置を示す断面図である。以

下、図1と同じ構成要素には同じ番号を付し、説明を省略する。この半導体装置では、各半導体素子2間に、金属板15が設けられている。この金属板15は、半導体素子2間よりも外側に張り出しており、この張り出し部分から、半導体素子2の熱を大気中へ効率よく放熱することが可能である。なお、金属板15と半導体素子2は、接着剤又は放熱性接着剤で接着されている。また、金属板15は金属薄膜でもよい。

#### 【0014】

また、金属板15には、隣り合う半導体素子2同士を導通させるためのインナーバンプ6が通過する部分に、周りに絶縁処理を行った開口部16が設けられている。これにより、半導体素子2同士を導通させる際に、再配線5を金属板15の側面まで引き回す必要がない。このため、各半導体素子2の配線長が短くなり、高速伝達が可能である。また、側面に配線を引き回す必要がないため、半導体装置の側面全面に図2のようなヒートシンク11を装着することができ、更なる放熱性の向上を図ることもできる。

#### 【0015】

##### 実施の形態5.

図5は本発明の実施の形態5における半導体装置を示す断面図である。以下、図1と同じ構成要素には同じ番号を付し、説明を省略する。この半導体装置では、各半導体素子2間に、実施の形態1の高吸水性樹脂膜3と実施の形態4の金属板15を両方設けている。これにより、半導体素子2の熱は、高吸水性樹脂膜3を通じて金属板15に熱が伝わり、さらに効率的に放熱される。

#### 【0016】

##### 【発明の効果】

この発明は以上説明したように、積層した複数の半導体素子を有する半導体装置において、高い放熱性を持たせることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1における半導体装置を示す説明図である。

【図2】 本発明の実施の形態2における半導体装置を示す説明図である。

【図3】 本発明の実施の形態3における半導体装置を示す説明図である。

【図4】 本発明の実施の形態4における半導体装置を示す説明図である。

【図5】 本発明の実施の形態5における半導体装置を示す説明図である。

【符号の説明】

- 2 半導体素子
- 3 高吸水性樹脂膜
- 6 インナーバンプ
- 1 1 ヒートシンク
- 1 2 導電性樹脂膜
- 1 5 金属板
- 1 6 開口部

【書類名】

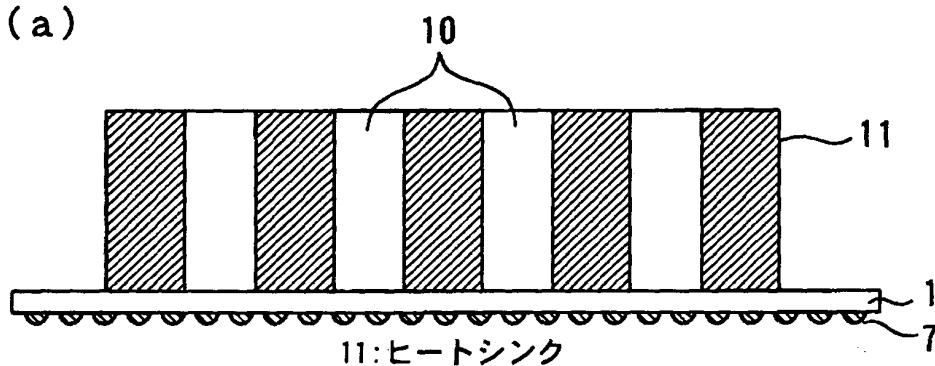
図面

【図1】

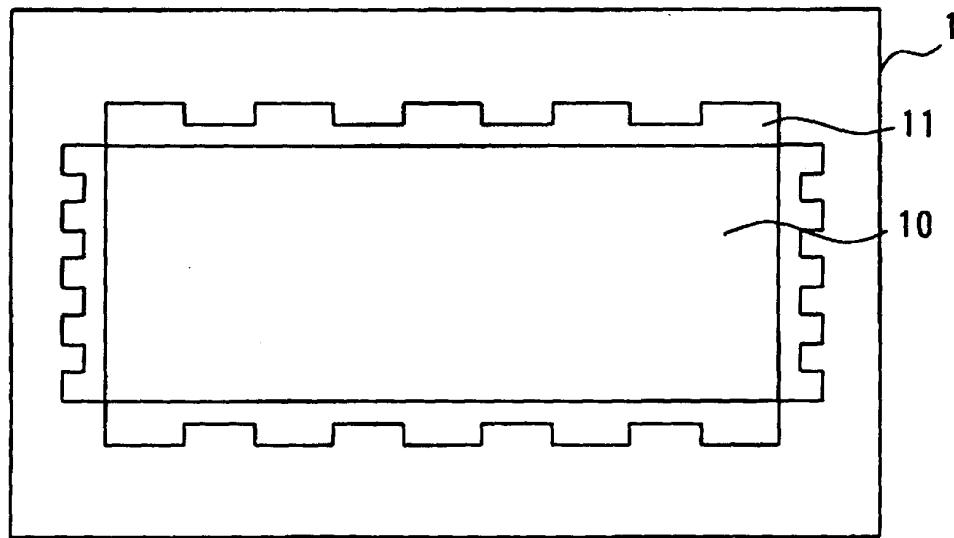


【図2】

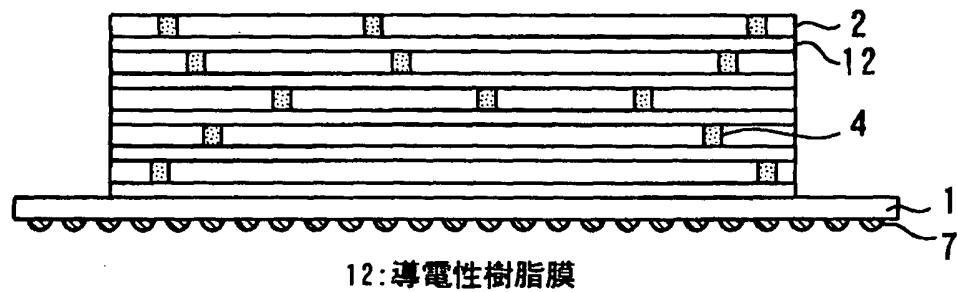
(a)



(b)



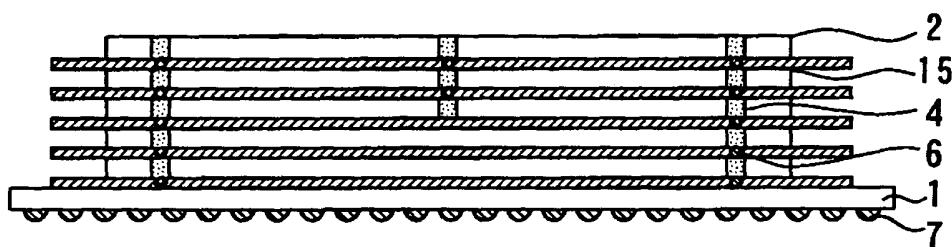
【図3】



12:導電性樹脂膜

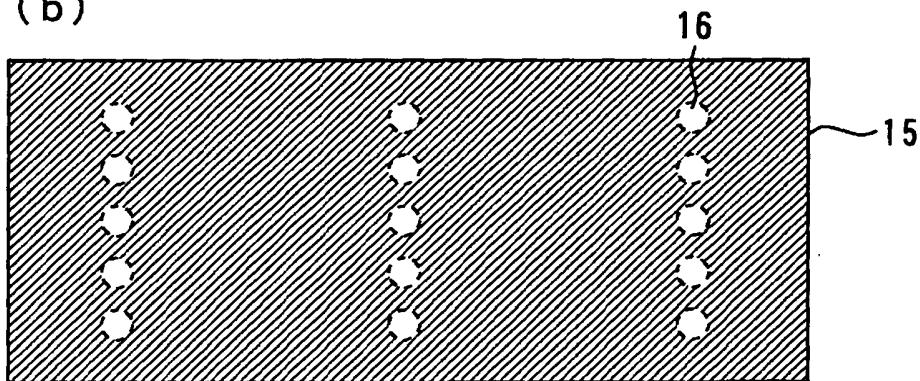
【図4】

(a)

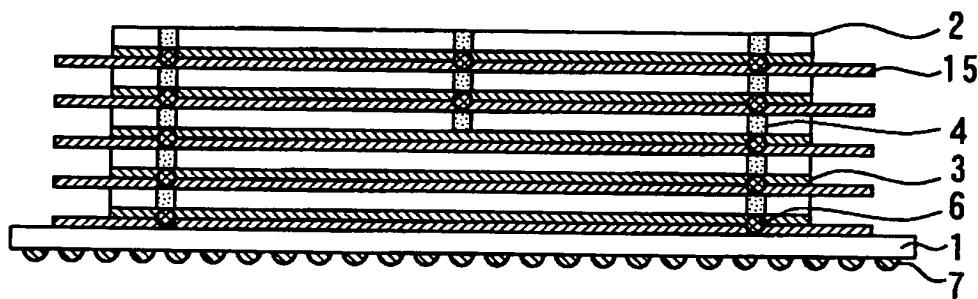


15:金属板  
16:開口部

(b)



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 積層した複数の半導体素子を有する半導体装置において、半導体素子の動作時の発熱に対して、高い放熱性を持たせる。

【解決手段】 積層した複数の半導体素子2と、各半導体素子間に設けられた高吸水性樹脂膜3とを有する。ここで、高吸水性樹脂膜3は、水又は低沸点の有機溶媒を含んでいることが好ましい。あるいは、高吸水性樹脂膜は、半田のリフロー温度以上の沸点を有する有機溶媒を含んでいる、又は、実装後に含ませるものでもよい。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [503121103]

1. 変更年月日 2003年 4月 1日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号  
氏 名 株式会社ルネサステクノロジ